

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



6-7-04

IFW

Express Mail No.: EV 324 919 480 US

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application of: Sang-Do Park

Confirmation No. 1859

Serial No.: 10/749,210

Art Unit: 3636

Filed: December 30, 2003

Examiner: To be assigned

For: SINKING SEAT FOR A VEHICLE

Attorney Docket No.: 060945-0180

(Formerly 11038-180-999)

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the above-identified application, Applicant submits the following:

- 1) Certified copy of Korean Application No. 10-2003-0073381, filed October 21, 2003, to which the above-captioned application claims priority.

Applicant believes that no fee is required for this communication, however, The U.S. Patent and Trademark Office is hereby authorized to charge any required fee to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310.

Respectfully submitted,

Date June 4, 2004

  
32,797

Thomas D. Kohler

Morgan, Lewis & Bockius LLP  
3300 Hillview Avenue  
Palo Alto, CA 94304  
(415) 442-1106



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0039982  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 20일  
Date of Application JUN 20, 2003

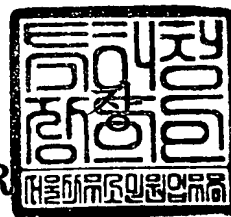
출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【제출일자】** 2003.06.20  
**【발명의 명칭】** 연료전지용 가스켓 및 그 제조방법  
**【발명의 영문명칭】** Structure and manufacturing method of gasket for fuel cell  
**【출원인】**  
**【명칭】** 현대자동차 주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-004567-5  
**【대리인】**  
**【성명】** 허상훈  
**【대리인코드】** 9-1998-000602-6  
**【포괄위임등록번호】** 1999-002346-8  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 조규택  
**【성명의 영문표기】** CH0,Kyu Taek  
**【주민등록번호】** 710315-1173536  
**【우편번호】** 423-734  
**【주소】** 경기도 광명시 철산3동 철산주공아파트 415동 405호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
허상훈 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 4 면 4,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 8 항 365,000 원  
**【합계】** 398,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 연료전지용 가스켓 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 두가지 이상의 서로 다른 경도를 갖는 고무분말을 액상고무와 함께 리지드 플레이트에 스프레이 코팅방식으로 적용함으로써, 고무부분의 반발탄성으로 실링성을 확보할 수 있고, 리지드 플레이트를 스페이서로 활용하여 셀 간극을 일정하게 유지시켜줄 수 있으며, 스택 체결시 리지드 프레임의 형태로 적용되어 작업성 및 생산성을 향상 시킬 수 있는 연료전지용 가스켓 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

가스켓, 리지드 플레이트, 고무분말, 액상고무, 스프레이

【명세서】

【발명의 명칭】

연료전지용 가스켓 및 그 제조방법{Structure and manufacturing method of gasket for fuel cell}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓의 구조를 도시한 도면

도 2는 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓의 제조방법을 도시한 블록도

도 3은 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓의 제조공정을 도시한 공정도

도 4는 종래 연료전지의 구조를 도시한 도면

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2 : 리지드 플레이트    3 : 제 1 고무분말

4 : 제 2 고무분말    5 : 액상고무

6 : 가스켓    7 : 분리판

20 : 혼합기    21 : 스프레이 장치

22 : 스프레이 건    23 : 오븐

24 : 제단기

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<12>        본 발명은 연료전지용 가스켓 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 두가지 이상의 서로 다른 경도를 갖는 고무분말을 액상고무와 함께 리지드(rigid) 플레이트에 스프레이 코팅방식으로 적용함으로써, 고무부분의 반발탄성으로 실링성을 확보할 수 있고, 리지드 플레이트를 스페이서(spacer)로 활용하여 셀(cell) 간극을 일정하게 유지시켜줄 수 있으며, 스택(stack) 체결시 리지드 프레임의 형태로 적용되어 작업성 및 생산성을 향상 시킬 수 있는 연료전지용 가스켓 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<13>        일반적으로 연료전지는 연료로부터 추출된 수소와 공기중의 산소의 화학 반응 에너지를 전기에너지로 변환시켜 청정하게 전력을 분산 생성하는 장치로서, 배터리(Battery)와 다른점은 재충전이 필요하지 않고 연료가 공급되는 한 지속적으로 전기를 생산할 수 있는 발전 장치이다.

<14>        따라서, 연료전지는 친 환경적인 동력원으로서 모든 산업계에서 현재의 내연기관을 대체할 차세대 동력원으로 주목 받고 있다.

<15>        그 중에서 고분자전해질 연료전지(PEMFC, Proton Exchange Membrane Fuel Cell)는 수소이온 교환 특성을 갖는 고분자막을 전해질로 사용하는 연료 전지이며, 고체 고분자전해질 연료전지(SPEFC, Solid Polymer Electrolyte Fuel Cells), 수소이온 교환막 연료전지(PEMFC, Proton Exchange Membrane Fuel Cells)등의 다양한 이름으로 불리고 있다.

- <16> 고분자전해질 연료전지는 다른 형태의 연료전지에 비하여 작동온도가 80℃ 정도로 낮고, 효율이 높으며, 전류밀도 및 출력밀도가 크고, 시동 시간이 짧은 동시에 부하변화에 따른 응답이 빠른 특성이 있다.
- <17> 특히, 전해질로 고분자막을 사용하기 때문에 부식 및 전해질 조절이 필요 없고 반응기체의 압력변화에도 덜 민감하다.
- <18> 또한, 디자인이 간단하고 제작이 쉬우며 다양한 범위의 출력을 낼 수 있는 장점이 있기 때문에 고분자전해질 연료전지는 무공해 차량의 동력원, 현지 설치형 발전, 이동용 전원, 군사용 전원등 매우 다양한 분야에 응용 될 수 있으며, 따라서 현재 전세계적인 자동차 업계의 활발한 연구가 진행중이다.
- <19> 이러한 고분자전해질 연료전지의 전력 발생원리를 설명하면 다음과 같다.
- <20> 수소가 음극(anode)측으로 흐르면 촉매층에서 수소가 전자와 수소이온(Proton)으로 분해되고, 수소이온이 연료전지의 중심에 위치한 고분자 전해질막(Membrane)을 통하여 이동되면 역시 촉매의 도움으로 양극(cathode)에서 전자와 산소이온 그리고 이동된 수소이온이 합쳐져서 물을 생성한다.
- <21> 여기서 음극에서 생성된 전자는 전해질막을 통하여 이동되지 못하고 외부회로를 통하여 양극으로 이동되며, 이러한 과정을 거치면서 전기와 물을 생성하게 된다.
- <22> 한편, 첨부한 도 4에서 도시한 바와 같이, 고분자전해질 연료전지를 구성하는 구성요소로는 외부에서 공급된 연료가스(수소, 산소)가 전극으로 효과적으로 도입되도록 유로를 형성하고 있으며, 발생된 전자를 외부 전기회로로 이동시키는 역할을 하는 분리판(separator)(100)과, 도입된 연료가스를 전극막(101)으로 균일하게 분산되도록 하며, 전

기화학반응으로 생성된 생성수를 효과적으로 배출하도록 하는 역할을 하는 기체확산막(Gas Diffusion Media)(102)과, 연료가스의 전기화학반응을 일으키게 하는 촉매층을 담지하고 있는 전극(Electrode)(도시하지 않음)과, 수소이온의 이동매체가 되며, 연료가스가 크로스-오버(cross-over) 되는 것을 방지하며, 전기적으로 숏 서킷(short circuit)이 발생하는 것을 방지하는 전해질막(Membrane)(도시하지 않음)과, 연료전지 셀(Cell)을 외부로부터 보호하며, 셀 내부의 연료가스 및 기타 유해물질이 외부로 유출되는 것을 방지하는 역할을 하는 가스켓(104) 등으로 구성된다.

<23> 이때, 미설명 부호 (103)은 체결볼트를 나타내고, (105) 체결 끝판을 나타낸다.

<24> 고분자전해질 연료전지는 단위 셀 내에서 연료가스의 전기화학적 반응으로 인해 전력을 발생시키는 장치로서, 특히 외부환경과의 단절로 어떠한 이물질의 유입도 방지되어야 하며, 연료가스인 수소가 외부로 유출됨으로 인해 발생할 수 있는 안전사고가 방지되도록 확실한 실링(Sealing)이 이루어져야 한다.

<25> 또한, 연료전지용 가스켓(104)은 분리판(100)과 전극막(101) 사이의 갭을 일정하게 유지하여 분리판 상으로 유입되는 연료가스가 균일하게 분배되도록 하며, 반응생성물의 제거를 용이하게 하며, 특히 기체확산막(102)과 분리판(100)의 전기적 접촉을 일정하게 유지하여 전기화학반응으로 생성된 전자의 흐름을 원활히 하는 역할을 한다.

<26> 상기 고분자전해질 연료전지용 가스켓으로서 요구되는 성능으로는 먼저, 연료전지내부의 가혹한 환경조건, PH 1 ~ 2 정도의 산성(Acidic)의 환경조건에서도 물성의 저하가 없어야 하며, 재질 내에서 저분자량, 첨가제 및 기타 이온 등이 용출되어 연료전지의 전기화학적 반응을 방해해서는 안되며, 넓은 온도영역 즉,  $-40^{\circ}\text{C}$  ~  $120^{\circ}\text{C}$ 에서 사용 가능해야 한다.

- <27> 또한, 내구성능이 우수하여 사용시간에 따른 갭을 항상 일정하게 유지하여, 연료전지의 성능저하를 방지해야 한다.
- <28> 한편, 종래의 고분자전해질 연료전지용 가스켓은 크게 두가지로 구분된다.
- <29> 즉, 고체형(Solid) 가스켓과 액상형(Liquid) 가스켓으로 구분될 수 있으며, 고체형 가스켓의 경우에는 불소 및 실리콘 계통의 고무를 압축성형 한 후 분리판상에 접착하여 적용되고 있으며, 액상형 가스켓의 경우에는 분리판상 또는 전극막상에 도포되고 경화한 후 연료전지에 적용되는 형태로서 고체형 가스켓 대비 생산공정이 간편하고, 원가절감의 효과가 있어 적용이 확대되고 있는 추세이다.
- <30> 종래의 고체형 가스켓의 경우에는 금형에 일정두께의 고무 가스켓을 제작한 후 탈거하여 연료전지 분리판에 부착하는 방식을 적용하고 있다.
- <31> 그러나, 이러한 방식은 금형을 통한 고무제품의 생산시 공차  $\pm 0.011\text{mm}$  이하의 정밀한 치수의 제작이 어려우며, 두께 0.5mm 이하의 고무 가스켓 제작시 생산공차의 영향은 커지게 되며, 따라서 균일한 실링성을 얻기 어렵다.
- <32> 또한, 금형으로부터 제작된 가스켓의 떼어내는 공정 즉, 이형이 난해하여 경도 쇼어(shore) A 50(HS) 이하의 소프트(soft)한 가스켓의 제작이 난해하여, 연료전지 구조에 맞는 가스켓 경도의 최적화가 불가능하다.
- <33> 따라서, 고체형 가스켓의 경우 지나치게 단단하여 체결시 소프트한 형태의 분리판의 변형을 초래하며, 체결압력을 높게 유지하여야 하기 때문에 연료전지 스택킹(stack)시 체결기구가 비대해지며, 연료전지의 출력밀도가 감소한다.

<34> 또한, 실링성을 향상시키기 위해 다양한 형태의 구조가 가스켓의 접촉부위에 도입되고 있는데, 이러한 경우 상하판 가스켓의 배열이 맞지 않고 틀어짐이 발생하여, 연료전지 셀을 수십 또는 수백장 적층시 각 셀마다 실링성이 차이가 발생하여 신뢰성 있는 성능을 얻기 어렵다.

<35> 또한, 종래의 액상형 가스켓의 경우에는 FIPG(Formed-in-place-gasket)의 형태가 많이 적용되고 있는데, 이 경우 분리판상에 직접 도포후 체결 공정이 간단하여 공정단순화 및 생산성은 우수하지만, 하판 분리판에 도포후 경화되지 않은 상태에서 기체확산막, 전극막 등을 적층하는 방식이어서 적층시 많은 주의가 필요되며, 셀 간극을 일정하게 유지하기가 어려우며, 단위전지의 형태로 경화가 이루어져야 함으로 고온경화시 이온교환막의 성능을 저하시키는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<36> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 발명한 것으로서, 두가지 이상의 서로 다른 경도를 갖는 고무분말을 액상고무와 함께 리지드 플레이트에 스프레이 코팅 방식으로 적용함으로써, 고무부분의 반발탄성으로 실링성을 확보할 수 있고, 리지드 플레이트를 스페이서로 활용하여 셀 간극을 일정하게 유지시켜줄 수 있으며, 스택 체결시 리지드 프레임의 형태로 적용되어 작업성 및 생산성을 향상 시킬 수 있는 연료전지용 가스켓 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <37> 본 발명은 연료전지용 가스켓의 제조방법으로서, 각각의 경도를 갖는 두종류의 고무를 일정크기의 제 1, 제 2 고무분말로 분쇄하는 단계; 상기 분쇄한 고무분말을 액상고무와 함께 혼합하는 단계; 컨테이너를 통해 이동되는 리지드 플레이트의 표면에 일정한 두께로 상기 고무분말을 스프레이 방식으로 분사하는 단계; 고무분말이 코팅 처리된 리지드 플레이트를 가황하는 단계; 고무분말이 가황된 리지드 플레이트를 제단하는 단계; 를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- <38> 또한, 상기 제 1 고무분말은 경도가 Shore A 25~50(HS)인 재질로 0.15~0.3mm의 직경을 갖고, 제 2 고무분말은 경도가 Shore A 60~80(HS)인 재질로 0.1~0.15mm의 직경을 갖는 것을 특징으로 한다.
- <39> 또한, 상기 리지드 플레이트는 유리전이온도( $T_g$ )가 120~150℃이며, 용융온도( $T_m$ )가 200~250℃의 섬유로 구성된 페브릭계통 또는 플라스틱 필름 또는 메탈 플레이트가 0.2~0.3mm의 두께로 적용된 것을 특징으로 한다.
- <40> 또한, 상기 제 1 고무분말과 제 2 고무분말은 6~7 : 4~3의 부피비로 혼합된 것을 특징으로 한다.
- <41> 또한, 상기 액상고무는 점도가 100만 ~ 300만(cp)인 재질로 상기 리지드 플레이트에 0.05~0.1mm의 두께로 도포되는 것을 특징으로 한다.
- <42> 또한, 상기 제 2 고무분말은 Shore D 30~60(HS)인 재질을 갖는 플라스틱 분말인 것을 특징으로 한다.

- <43> 또한, 본 발명은 연료전지용 가스켓에 있어서, 리지드 플레이트 표면에 서로 다른 경도와 직경을 갖는 제 1 고무분말 및 제 2 고무분말과 액상고무의 혼합물이 코팅처리 및 가황처리되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- <44> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <45> 첨부한 도 1은 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓의 구조를 도시한 도면이다.
- <46> 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓은 첨부한 도 1에서 도시한 바와 같이, 리지드 플레이트(2) 상에 고무를 적용시키는 일종의 혼합 형태의 가스켓(Gasket)(6)으로서 두가지 이상의 서로 다른 경도를 갖고 있는 고무분말(3,4)을 액상고무(5)와 함께 스프레이(spray) 방식으로 리지드 플레이트(Rigid Plate)(2)에 분사한 후 경화하여 연료전지에 적용하는 기술이다.
- <47> 즉, 상기 리지드 플레이트(2)는 일종의 셀 간극을 유지시켜주는 스페이서(Spacer)의 역할을 수행함으로써, 연료전지 스택(Stack)의 각 셀의 간극을 일정하게 유지시켜 각 셀 당 성능편차를 감소시켰으며, 장기 사용 후에도 항상 일정한 간극을 유지시킴으로 연료전지 스택의 수명 또한 향상시켰으며, 다양한 재질의 고무분말 적용으로 체결력을 최저로 하며, 실링성을 극대화 시키는 즉, 체결력 대비 실링성의 최적화를 이루도록 하였다.
- <48> 종래 가스켓의 경우에는 가스켓이 흐느적거리고, 아래로 처지기 때문에 작업성이 나쁘며, 가스켓 자체의 형상 유지성이 우수하지 못하기 때문에 다량의 접착제를 가스켓에 도포 후 분리판(7)에 접착하여 일정형상을 유지하게 하였다.
- <49> 따라서, 종래 가스켓에서는 작업시간이 많이 소요되었으며, 과량 적용된 접착제가 전기화학반응의 부반응을 종종 발생시켜 성능감소를 유발하는 경향이 있다.

- <50> 이에, 본 발명은 가스켓(6)의 리지드 플레이트(2) 부분이 가스켓(6)의 형상을 유지시킴으로 스택 체결시 접착제가 필요없이 간단히 적용될 수 있게 함으로써, 종래 가스켓의 문제점을 해결할 수 있게 하였다.
- <51> 이하, 상기 리지드 플레이트(2) 및 이에 스프레이 방식으로 도포되는 고무분말(3,4)에 대해 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.
- <52> 상기 리지드 플레이트(2)는 유리전이온도(Tg, Glass transition Temperature)가 120~150℃이며, 용융온도(Tm, Melting Temperature)가 200~250℃의 섬유로 구성된 페브릭(Fabric)계통 또는 플라스틱 필름 또는 메탈(Metal) 플레이트가 사용 가능하며, 이 리지드 플레이트(2)의 두께는 0.2~0.3mm가 바람직하다.
- <53> 이때, 상기 리지드 플레이트(2)의 두께가 0.2mm 미만일 경우에는 그 본래의 역할을 수행할 수 없으며, 즉, 충분히 단단한 성질을 가질 수 없게 되고, 리지드 플레이트(2)의 두께가 0.3 mm를 초과할 경우에는 이 리지드 플레이트(2) 상에 도포되는 고무분말(3,4)의 양이 적어짐으로 인해 최적의 실링성을 얻을 수 없으며, 연료전지 셀 적층시 높은 하중으로 적층시켜야 하는 문제점이 있다.
- <54> 또한, 가스켓(6)에 실링성을 부여하기 위해 고무분말(3,4)을 리지드 플레이트(2)의 외부에 스프레이 방식으로 분사하였으며, 이때 상기 고무분말(3,4)은 리지드 플레이트(2) 상에 강하게 접착되어 스택 체결시 고무분말(3,4)이 이탈됨이 없도록 되어야 하는 바, 이를 위해 본 발명에서는 상기 고무분말(3,4)과 같은 재질의 액상고무(5)를 용매로 사용하여 접착성을 향상시켰다.

- <55> 한편, 스프레이 공정시 토출성이 좋지 않을 경우, 분사위치별 토출량 및 성분의 차이가 발생하여 균일한 성능을 나타낼 수 없게 된다.
- <56> 즉, 토출성은 액상고무(5)의 점도에 의해 좌우되는 바, 본 발명에서는 점도(cp, centipoises)가 100만 ~ 300만인 재질의 액상고무(5)를 사용하였다.
- <57> 즉, 액상고무(5)의 점도가 100만cp보다 낮을시에는 사출 및 토출성은 우수해지나 물성이 나빠지는 문제점이 있고, 액상고무(5)의 점도가 300만cp보다 높을시에는 물성은 좋아지나 사출 및 토출성이 감소하는 문제점이 있다.
- <58> 또한, 상기 액상고무(5)는 가황(Vulcanization)후 경도를 Shore A 45~50(HS)로 하여 탄성을 유지할 수 있게 하였다.
- <59> 이때, 액상고무(5)의 가황후 경도가 Shore A 45(HS) 보다 작을 경우에는 고무분말(3,4)의 형상을 유지시켜 줄 수 없으며, Shore A 50(HS) 보다 클 경우에는 너무 단단해져서 체결력을 많이 요하게 되며, 분리판(7)의 휨 발생을 초래할 뿐만 아니라 체결기구가 무거워져서 결국에는 스택무게 및 부피당 전류 즉, 전류밀도의 감소를 초래하게 된다.
- <60> 한편, 상기 액상고무(5)의 도포높이는 0.05~0.1mm가 바람직하다.
- <61> 즉, 액상고무(5)의 도포높이가 0.05mm 보다 작을 경우에는 고무분말(3,4)이 밖으로 탈거되는 문제점을 발생시켰고, 액상고무(5)의 도포높이가 0.1mm 보다 클 경우에는 고무분말(3,4)에 의한 실링성 조절보다는 액상고무(5)에 의한 실링 영향이 커져서 본 발명에서 의도 하는 체결력 대비 실링성 최적화를 얻을 수 없게 하는 문제점을 발생시켰다.
- <62> 한편, 아래 표(표 1)은 본 발명에 사용된 액상고무(5)의 물성을 도시한 표이다.
- <63> 표1

&lt;64&gt;

항목	단위	액상고무	비고
점도	cp	100만~300만	
경도	shore A(HS)	45~50	
인장강도	Mpa	3~5.2	
신율	%	110~170	
H <sub>2</sub> 가스의 투과량	Mol m/m <sup>2</sup> sPa	9×10 <sup>-15</sup> 이하	
습기 투과량	g/m <sup>2</sup> /24hr	0.1~0.32	40℃
25% 압축 세트	%	15~25	120℃×100hr

<65> 또한, 본 발명에서는 스택 체결시 체결압력을 저감하기 위해 소프트(Soft)한 재질의 제 1 고무분말(3)을 사용하였으며, 상기 제 1 고무분말(3)은 소정 크기의 형태로 압축시 변위량을 크게하며 가스켓(6)과 분리판(7) 틈 사이에 전체적으로 퍼지도록 된 형태로 적용되어, 실링성을 높일 수 있으며, 특히 분리판(7) 표면거칠기 형상에 대응되는 형태로 적용이 가능하고, 이에 따른 분리판(7)의 편평도 요구치를 낮게 할 수 있다.

<66> 그러나, 상기 제 1 고무분말(3)의 재질이 지나치게 소프트 할 경우 분리판(7)에 대한 반발탄성이 떨어져, 분리판(7)과 가스켓(6) 사이에 누출이 발생할 수 있는 바, 본 발명에서는 단단한 재질의 제 2 고무분말(4)을 소프트한 재질의 제 1 고무분말(3)과 함께 사용하여, 가스켓(6)에 요구되는 반발탄성을 조절할 수 있게 하였다.

<67> 즉, 본 발명에서는 분리판(7) 상에 요구되는 반발탄성에 대한 부분을 단단한 재질의 제 2 고무분말(4)을 이용하여 조절하게 하였고, 분리판(7)과 가스켓(6) 사이의 미세틈에 대한 부분은 소프트한 제 1 고무분말(3)의 변위성 및 퍼짐성을 이용하여 조절하게 하였다.

<68> 상기 소프트한 제1 고무분말(3)은 Shore A 25~50(HS)의 저경도 재질로 적용되었으면, 그 직경이 0.15~0.3mm로 스택의 압축 체결시 많은 변형이 일어나도록 하였다.

- <69> 특히, 상기 제 1 고무분말(3)의 재질로서는 유리전이온도(Tg)가 실온 (RT, Room Temperature) 이하인 엘라스토머(Elastomer, 천연고무/합성고무)가 바람직하다.
- <70> 한편, 상기 제 2 고무분말(4)의 재질로는 Shore A 60~80(HS)의 엘라스토머 또는 Shore D 30~60(HS)의 플라스틱(Plastic)이 모두 적용이 가능하며, 제 2 고무분말(4)의 직경은 0.1~0.15mm가 바람직하다.
- <71> 따라서, 스택 압축 체결시 크기가 큰 소프트한 재질의 제 1 고무분말(3)이 먼저 변형되어 필름(Film)형태로 가스켓(6) 위로 퍼지게 되고, 어느정도 이상 압축될시 단단한 재질의 제 2 고무분말(4)이 압축되는 분리판(7)에 대해 일정한 수치 이상의 탄성을 발휘함으로써, 매우 우수한 실링성이 나타나게 된다.
- <72> 특히, 본 발명에서는 제 1 고무분말(3)과 제 2 고무분말(4)의 부피비를 6~7 : 4~3의 비율로 적용하여 최적의 실링성을 얻게 하였다.
- <73> 또한, 상기 기술된 내용에서는 본 발명이 단지 두가지 재질의 고무분말(3,4)을 이용한 것으로 기술되고 있지만, 본 발명은 두가지 이상의 재질을 분말 형태로 함께 적용하는 것이 가능하다.
- <74> 한편, 본 발명에 사용되는 고무분말(3,4)을 얻는 방법으로서 폐기 처리되는 고무 및 기타 비금속류를 분쇄하여 사용하는 것이 가능한 바, 이는 제품의 생산원가를 대폭 감소시킬 수 있게 한다.
- <75> 한편, 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓의 제조방법은 첨부한 도 2에서 도시한 바와 같이, 각각의 경도를 갖는 고무를 일정크기의 고무분말(3,4)로 분쇄하는 단계, 상기 고무분말(3,4)을 액상고무(5)와 함께 혼합하는 단계, 쉐이퍼를 통해 이동되는 리지드 플레이트(2)에

상기 고무분말(3,4)을 스프레이 방식으로 분사하는 단계, 상기 리지드 플레이트(2)에 분사된 고무분말(3,4)을 오븐(23)에서 가황하는 단계, 고무분말(3,4)이 가황된 리지드 플레이트(2)를 일정크기의 가스켓(6)으로 제단하는 단계로 이루어져 있다.

<76> 즉, 이는 첨부한 도 3을 참조하여 더욱 자세히 설명하면, 두 종류의 고무분말(3,4)을 즉, Shore A 25~50(HS)의 고무와, Shore A 60~80(HS)의 엘라스토머 또는 Shore D 30~60(HS)의 플라스틱을 각각 분쇄기(도시하지 않음)를 통해 저경도의 고무는 직경이 0.15~0.3mm인 분말로, 다른 고무 또는 플라스틱은 직경이 0.1~0.15mm인 분말로 분쇄시키고, 이를 액상고무(5)와 함께 혼합기(20)를 통해 혼합시킨다.

<77> 이렇게 혼합된 고무분말(3,4) 및 액상고무(5)는 스프레이 장치(21)의 스프레이 건(22)(Gun)을 사용하여 컨베이어(Conveyer)를 통해 이동되는 리지드 플레이트(2)에 분사시키고, 이는 오븐(Oven)(23)을 통해 가황되며, 마지막으로 이를 제단기(24)를 사용하여 소정 크기로 제단함으로써 가스켓(6)의 제조공정이 완료된다.

<78> 즉, 상기와 같은 공정으로 이루어진 본 발명은 연속공정으로 가스켓(6)을 제작할 수 있는 바, 종래 압축성형을 이용한 제조방법에 대비하여 제작시간을 단축할 수 있으며, 이에 따른 생산성을 향상시킬 수 있다.

<79> 한편, 상기 스프레이 장치(21)의 스프레이 건(22)은 그 내경이 0.4~0.5mm인 건(22)이 사용되었다.

<80> 또한, 상기와 같은 생산공정의 속도는 8~15m/min가 바람직하며, 상기 오븐(23)으로는 UHF(Ultra High Frequency) 유형의 가황존을 적용하여, 가황의 속도를 생산고정 속도에 맞게 조절할 수 있게 하였다.

<81> 이때, 상기 UHF 가황존의 치수는 L=3~5m, H=30~60cm, W=20~50cm가 바람직하다.

<82> 이하, 본 발명을 실험예에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같은 바, 본 발명이 다음의 실험예에 의해 한정되는 것은 아니다.

<83> 실험예

<84>

	종래가스켓	본발명품
경도(HS)	shore A 55~60	shore A 25~50
		shore A 60~80
		shore D 30~60
최저 가능두께	0.8mm	0.3mm
영구변형성	25%	15% 이하
체질력	5000kgf/cm <sup>2</sup>	1000kgf/cm <sup>2</sup>
셀 간극 편차	±0.1mm	±0.001mm
생산성	낮음	좋음
내구성	낮음	좋음
스택체결 작업성	낮음	좋음

<85> 즉, 상기 실험예에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓은 종래 압축성형을 이용한 제조방법을 통해 제조된 가스켓에 대비하여 생산성, 내구성 및 작업성이 향상되었음을 알 수 있다.

<86> 특히, 셀 간극 편차를 현저히 줄일 수 있는 바, 이는 각 셀마다 신뢰성 있는 성능을 확보할 수 있게 한다.

## 【발명의 효과】

- <87>        이상에서 본 바와 같이, 본 발명에 따른 연료전지용 가스켓은 두가지 이상의 서로 다른 경도를 갖는 고무분말을 액상고무와 함께 리지드 플레이트에 스프레이 코팅방식으로 적용한 기술로서 다음과 같은 효과가 있다.
- <88>        1) 항시 일정한 셀 간극 유지로 셀별 성능 편차가 발생하지 않으므로, 연료전지 각 셀마다 신뢰성 있는 성능을 확보할 수 있다.
- <89>        2) 체결력 저감의 가능으로 체결기구의 경박 단순화 가능하다.
- <90>        3) 경도 조절이 용이하여 연료전지 구성부품의 설계 자유도 높다.
- <91>        4) 소프트한 재질이 스택 압축 체결시 필름과 같은 형태로 변형되어 퍼짐으로 분리판 및 기타 압축 상대부품의 표면 편평도 요구치를 낮출 수 있다.
- <92>        5) 폐 고무류 및 비금속류의 적용가능으로 산업폐기 부품을 재활용 할 수 있으며, 다양한 형태의 재질적용 가능으로 제품 생산단가를 감소 시킬 수 있다.
- <93>        6) 연속제작 공정가능으로 생산성 우수 및 제품별 편차 거의 발생하지 않는다.
- <94>        7) 리지드 플레이트가 가스켓의 형상을 유지해 주므로 스택 체결시 작업성이 우수하다.
- <95>        8) 리지드한 플레이트가 스페이서의 역할로 사용시간에 관계없이 항시 셀 간극을 일정하게 유지할 수 있는 뛰어난 내구성능 확보가 가능하다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

각각의 경도를 갖는 두종류의 고무를 일정크기의 제 1, 제 2 고무분말로 분쇄하는 단계;

상기 분쇄한 고무분말을 액상고무와 함께 혼합하는 단계;

컨테이너를 통해 이동되는 리지드 플레이트의 표면에 일정한 두께로 상기 고무분말을 스프레이 방식으로 분사하는 단계;

고무분말이 코팅 처리된 리지드 플레이트를 가황하는 단계;

고무분말이 가황된 리지드 플레이트를 제단하는 단계;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓의 제조방법.

**【청구항 2】**

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 고무분말은 경도가 Shore A 25~50(HS)인 재질로 0.15~0.3mm의 직경을 갖고,

제 2 고무분말은 경도가 Shore A 60~80(HS)인 재질로 0.1~0.15mm의 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓의 제조방법.

**【청구항 3】**

청구항 1에 있어서,

상기 리지드 플레이트는 유리전이온도( $T_g$ )가 120~150℃이며, 용융온도( $T_m$ )가 200~250℃의 섬유로 구성된 페브릭계통 또는 플라스틱 필름 또는 메탈 플레이트가 0.2~0.3mm의 두께로

적용된 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓의 제조방법.

【청구항 4】

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제 1 고무분말과 제 2 고무분말은 6~7 : 4~3의 부피비로 혼합된 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓의 제조방법.

【청구항 5】

청구항 1에 있어서,

상기 액상고무는 점도가 100만 ~ 300만(cp)인 재질로 상기 리지드 플레이트에 0.05~0.1mm의 두께로 도포되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓의 제조방법.

【청구항 6】

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제 2 고무분말은 Shore D 30~60(HS)인 재질을 갖는 플라스틱 분말인 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓의 제조방법.

【청구항 7】

연료전지용 가스켓에 있어서,

리지드 플레이트 표면에 서로 다른 경도와 직경을 갖는 제 1 고무분말 및 제 2 고무분말과 액상고무의 혼합물이 코팅처리 및 가황처리 되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓.

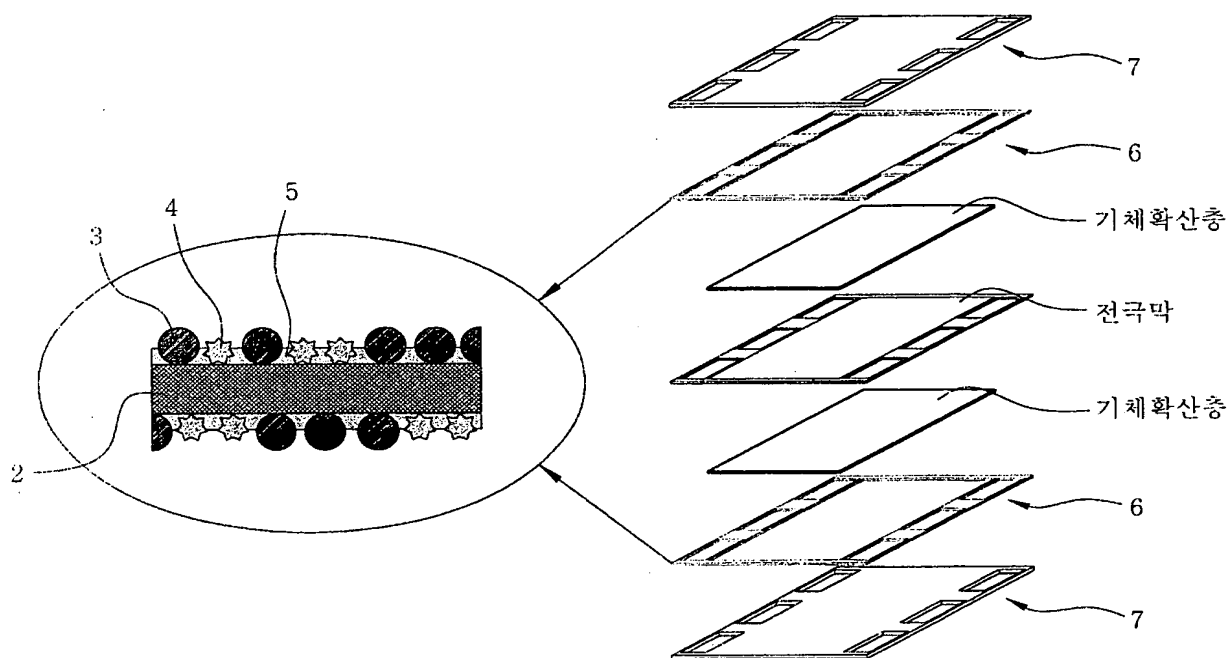
**【청구항 8】**

청구항 7에 있어서,

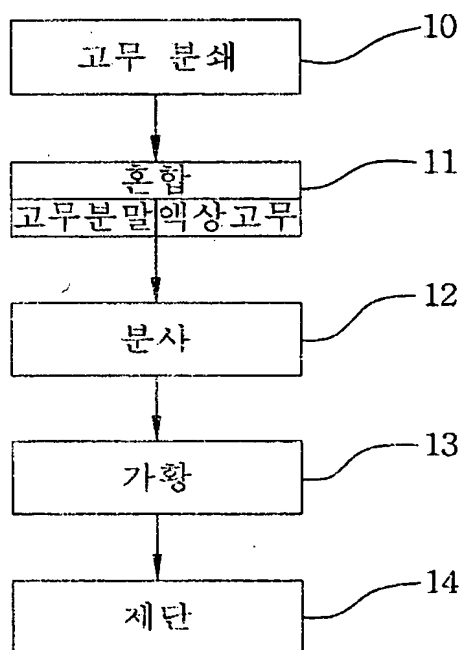
상기 제 1 고무분말은 경도가 Shore A 25~50(HS)인 재질로 0.15~0.3mm의 직경을 갖고, 제 2 고무분말은 경도가 Shore A 60~80(HS)인 재질로 0.1~0.15mm의 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 연료전지용 가스켓.

【도면】

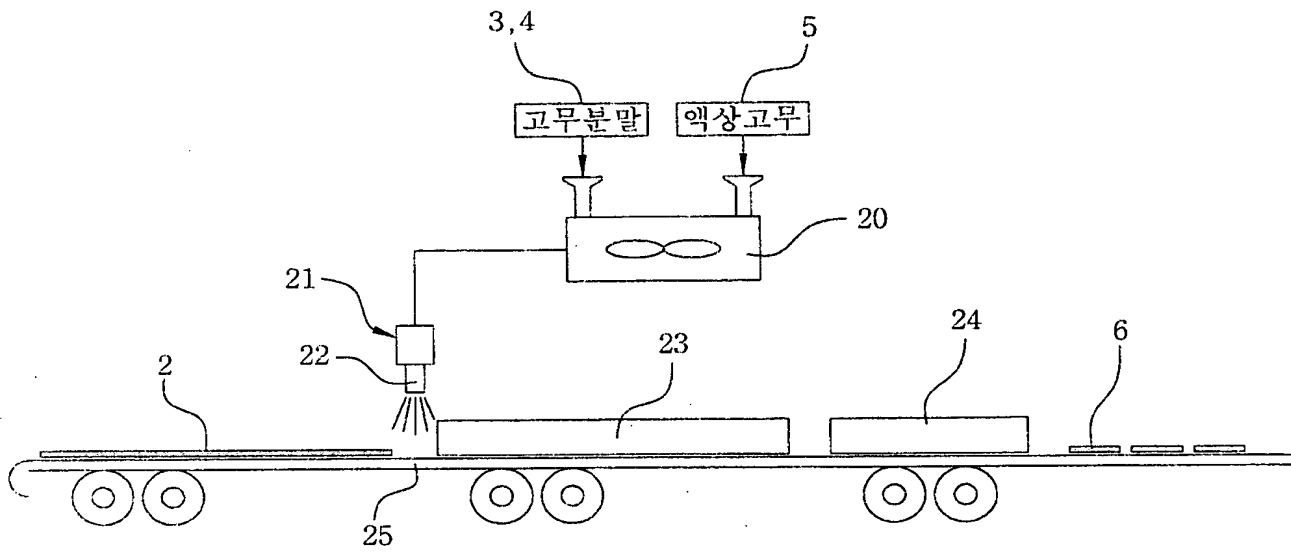
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

